

PENELITIAN | RESEARCH

Efikasi Ekstrak Daun dan Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap Larva *Aedes aegypti*

The efficacy of kecombrang (Etlingera elatior) leaves and flowers extract against Aedes aegypti larvae

Meiske Elisabeth Koraag^{1*}, Hayani Anastasia¹, Rina Isnawati¹, Octaviani¹

¹Balai Litbang P2B2 Donggala, Badan Litbang Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, Jl. Masitudju No. 58 Labuan Panimba, Donggala, 94352, Indonesia

Abstract. Three widely known dengue vector control programs in Indonesia are chemical, biological, and environmental modification control where chemical control with organophosphate insecticide (malathion and temephos) is the most common. The long term use of chemical insecticide will result in the vector being tolerant and eventually resistant to insecticide. One of the alternative solutions is to use biological larvacide from the plant. The objective of this study was to determine the lethal concentration of the extract of Kecombrang (*Etlingera elatior*) leaves and flowers against *Aedes aegypti* larvae. This was an experimental study where the sample size was determined by using the Federer formula. The study used six different concentrations and four repetitions. Two controls group, *Bacillus thuringiensis* and water used as positive and negative control. The results showed that the LC₅₀ and LC₉₀ of Kecombrang leaf extract were 1.20% and 2.05% respectively whereas for Kecombrang flowers extract were 0,05% and 0.09% respectively. Extract of Kecombrang leaves and flowers is effective to kill *Ae. aegypti* larvae where the flowers extract is more effective than the leaves extract in killing *Ae. aegypti* larvae.

Keywords: dengue, *Ae. aegypti*, larvae, *Etlingera elatior*

Abstrak. Pengendalian vektor penular demam berdarah dengue (DBD) yang selama ini dikenal yaitu pengendalian secara kimia, biologi dan modifikasi lingkungan. Pengendalian vektor DBD di Indonesia masih banyak dilakukan dengan menggunakan insektisida dari golongan organofosfat (malation dan temefos). Penggunaan insektisida kimia dalam jangka waktu lama akan memberi efek menekan dan menyeleksi serangga vektor sasaran untuk menjadi toleran sampai resisten. Salah satu solusi alternatif yaitu menggunakan larvasida yang berasal dari tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daya bunuh ekstrak daun dan bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimental murni, besar sampel ditentukan berdasarkan rumus federer sehingga diperoleh 6 konsentrasi perlakuan dan 4 pengulangan. Terdapat 2 kelompok kontrol yaitu kontrol positif dan kontrol negatif dimana kontrol positif menggunakan *Bacillus thuringiensis* dan kontrol negatif menggunakan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji akhir untuk ekstrak daun kecombrang diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 1,204% dan LC₉₀ sebesar 2,053%, sedangkan untuk ekstrak bunga kecombrang LC₅₀ sebesar 0,053% dan LC₉₀ sebesar 0,095%. Ekstrak daun dan bunga kecombrang efektif dalam membunuh larva *Ae.aegypti*. Daya bunuh ekstrak bunga kecombrang lebih efektif dibandingkan ekstrak daun kecombrang.

Kata Kunci: demam berdarah dengue, *Ae. aegypti*, larva, *Etlingera elatior*

Naskah masuk: 11 Februari 2016 | Revisi: 28 September 2016 | Layak terbit: 13 Desember 2016

*Korespondensi: meis.koraag@gmail.com | Telp: +62-82-188188112

LATAR BELAKANG

Di Indonesia penyakit DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat selama 41 tahun terakhir. Sejak tahun 1968 terjadi peningkatan persebaran jumlah provinsi dan kabupaten/kota yang endemis DBD, dari 2 provinsi dan 2 kota, menjadi 32 (97%) dan 382 (77%) kabupaten/kota pada tahun 2009. Selain itu terjadi peningkatan kasus DBD, pada tahun 1968 hanya 58 kasus menjadi 158.912 kasus pada tahun 2009.¹ Pengendalian vektor penular DBD yang selama ini dilakukan antara lain pengendalian secara kimia, biologi dan modifikasi lingkungan, akan tetapi pengendalian penularan DBD di Indonesia masih banyak dilakukan secara kimia yaitu menggunakan insektisida golongan organofosfat (malation dan temefos) untuk menurunkan kepadatan vektornya. Efektifitas insektisida malation dan temefos ditentukan oleh tingkat kerentanan nyamuk vektor yang menjadi sasaran utamanya. Penggunaan insektisida kimia dalam jangka waktu lama akan memberi efek buruk, yaitu insektisida akan menekan dan menyeleksi serangga vektor sasaran untuk menjadi toleran sampai resisten terhadapnya.²

Upaya pengendalian vektor alternatif yang dilakukan adalah memutus siklus hidup nyamuk pada stadium larva dengan menggunakan bahan-bahan alami yang mudah terurai di alam dan tidak meracuni lingkungan fisik, biologi, dan kimia di sekitarnya.³ Bahan-bahan alami yang digunakan banyak berasal dari beberapa tanaman lokal yang banyak di temukan di lingkungan sekitar kita. Kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan salah satu tanaman yang dianggap memiliki potensi insektisida. Kandungan tanaman kecombrang terdiri dari alkaloid, flavonoid, polifenol, steroid, saponin dan minyak atsiri.⁴ Senyawa alkaloid dapat digunakan sebagai insektisida alami karena senyawa ini menyerang sel-sel neurosekresi otak serangga (bersifat racun pada saraf), menghambat pembentukan pupa dan hormon tumbuh sehingga memotong atau menghentikan daur larva.⁵ Flavonoid memiliki efek sebagai inhibitor kuat pernapasan, gangguan metabolisme energi terjadi di dalam mitokondria dengan cara menghambat sistem transport elektron atau dengan menghalangi *coupling* antara sistem transport dengan produksi ATP. Adanya hambatan pada sistem transport menghalangi produksi ATP dan menyebabkan penurunan pemakaian oksigen oleh mitokondria. Tannin berperan dalam memperkecil pori-pori lambung sehingga menyebabkan proses metabolisme sistem pencernaan menjadi terganggu. Penumpukan sari-sari makanan pada

organ pencernaan larva dapat menjadi racun dan secara perlahan larva akan mati.³ Meskipun pada penelitian Renaninggalih *et al.* (2014) hasil skrining fitokimia dari bunga kecombrang menunjukkan senyawa alkaloid tidak terdeteksi sedangkan senyawa lainnya terdeteksi seperti flavonoid, saponin, tanin, kuinon, mono-terpen/seskuiterpen, steroid/triterpenoid dan polifenolat.⁶

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sumber Daya Hayati (SDH) Balai Litbang P2B2 Donggala. Waktu pelaksanaan selama 8 (Delapan) Bulan mulai dari Bulan Maret – Oktober 2014. Jenis penelitian adalah *true experimental* dengan desain penelitian *posttest only control design*. Sampel tanaman kecombrang diambil dari Desa Bada Kecamatan Lore Selatan Kabupaten Poso.

Pengambilan Sampel Kecombrang

Sampel berupa daun dan bunga kecombrang yang dipelihara di Kebun Warga Desa Bada Kecamatan Lore Selatan Kabupaten Poso. Pengambilan daun dan bunga dilakukan secara acak (random) pada setiap pohon kecombrang. Sampel daun dan bunga kecombrang diambil dengan menggunakan peralatan pisau, parang dan karung tempat menyimpan sampel tanaman. Berat sampel daun kecombrang yang diperoleh sebesar 2600 gram dan berat sampel bunga kecombrang yang diperoleh sebesar 819 gram.

Ekstraksi Daun dan Bunga Kecombrang

Ekstraksi daun dan bunga kecombrang dilakukan dengan metode maserasi. Sampel daun dan bunga kecombrang dikeringkan dibawah sinar UV, kemudian ditumbuk sampai menjadi serbuk. Diperoleh berat kering sampel daun sebesar 662 g dan bunga sebesar 250 g (simplesia). Kemudian dilakukan maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 75%. Simplesia dimasukan ke dalam labu kemudian ditambahkan etanol 75% lalu didiamkan selama 5 hari. Dilakukan pengocokkan sebanyak 2 kali selama 20 menit (kecepatan 90 rpm). Setelah 5 hari ampas ditambahkan etanol 75% kemudian dikocok sehingga diperoleh maserat. Maserat lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60 – 70°C sehingga diperoleh ekstrak kental dan pekat daun sebesar 105,92 g dan bunga sebesar 40 g.⁷

Pengujian Ekstrak terhadap Larva *Ae. aegypti*

Uji larvasida dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun dan bunga kecombrang dalam membunuh larva *Ae. aegypti*. Dilakukan dua uji, yaitu uji pendahuluan dan uji akhir/uji lanjutan. Pada uji pendahuluan, setiap

ekstrak daun dan bunga kecombrang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan konsentrasi 0,5%;0,75%;1%; 1,25%; 1,5% dan 1,75%, dengan pengulangan sebanyak 4 kali yang ditentukan dengan rumus Federer.⁸

$$(n - 1)(r - 1) \geq 15$$

Dimana, n = banyaknya perlakuan (konsentrasi), r = banyaknya pengulangan. Setiap kelompok berisi 25 larva dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Jumlah larva ditetapkan 25 ekor sesuai dengan ketentuan WHO.⁹Kontrol yang digunakan yaitu kontrol positif berupa *Bacillus thuringiensis* sebesar 1 ppm dan kontrol negatif berupa air. Setiap kontrol juga dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.Pada uji akhir/lanjutan, rentang konsentrasi ekstrak daun dan bunga yang digunakan ditentukan berdasarkan nilai LC₅₀ dan LC₉₀ dari hasil uji pendahuluan. Dalam penelitian ini ekstrak daun dan bunga kecombrang tidak diganti selama percobaan. Apabila terdapat kematian larva pada kontrol sebesar >10% maka penelitian harus diulangi, sedangkan apabila kematian <10% maka harus dikoreksi dengan menggunakan formula Abbot.⁹

$$Mortality (\%) = \frac{x - y}{x} 100$$

Dimana, x = persentase larva yang bertahan pada kelompok kontrol, y = persentase larva yang bertahan hidup pada kelompok perlakuan.

Larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Ae. aegypti* instar III dengan kriteria larva bergerak aktif (sehat), larva diperoleh dari Laboratorium Hewan Coba Balai Litbang P2B2 Donggala. Alat dan bahan yang digunakan yaitu nampan, mangkuk atau wadah uji, pipet tetes, alat saring larva, beker glass. Larva dalam nampan dipindahkan dengan menggunakan pipet ke beker glass. Sebanyak 25 ekor larva dimasukkan ke dalam setiap wadah uji yang berisi air 200 ml dan ekstrak daun dan bunga kecombrang pada masing-masing wadah uji sesuai kelompok konsentrasi. Pengamatan dilakukan pada 1 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam, 24 jam. Selama uji, tidak dilakukan pemberian makanan terhadap larva. Jumlah larva yang mati dihitung pada setiap jam pengamatan. Kriteria kematian larva yaitu larva tidak bergerak atau tidak merespon terhadap rangsangan apapun.

Analisis Data

Untuk menentukan LC₅₀ dan LC₉₀ dari ekstrak daun dan bunga digunakan analisis probit. Untuk menentukan perbedaan daya bunuh konsentrasi ekstrak daun dan bunga tanaman kecombrang digunakan ANOVA. Untuk menentukan perbedaan daya bunuh konsentrasi ekstrak daun dan

bunga terhadap larva *Ae. aegypti* digunakan *independent t test*. Proses pengolahan data dilakukan dengan SPSS 17.

HASIL

Uji Pendahuluan

Hasil analisis probit dari uji ekstrak daun dan bunga kecombrang terhadap larva *Ae.aegypti* yaitu jumlah kematian larva sebesar 50% (LC₅₀) dan jumlah kematian larva sebesar 90% (LC₉₀). Untuk uji pendahuluan, ditetapkan konsentrasi uji untuk daun dan bunga sama yaitu 0,5%, 0,75%, 1,0%, 1,25%, 1,5% dan 1,75%. Dasar pemilihan konsentrasi uji dilakukan berdasarkan hasil penelitian Edmi & Kurniawan (2012) yang melakukan uji ekstrak batang kecombrang terhadap larva *Ae. aegypti* dengan pelarut heksan diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 1%.¹⁰ Hasil ini tidak jauh berbeda dengan yang ditemukan oleh Adityo *et al.* (2013) melakukan uji ekstrak batang kecombrang dengan pelarut metanol ditemukan nilai LC₅₀ sebesar 0,98%.¹¹Berdasarkan hasil tersebut maka diambil konsentrasi awal untuk uji pendahuluan dengan dibawah 1% dan diatas 1% (<1% - >1%). Hal ini berlaku untuk dua sampel yaitu daun maupun bunga. Hasil uji pendahuluan berupa pemberian ekstrak daun dan bunga kecombrang terhadap kematian larva *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai LC50 dan LC90 kematian larva *Ae. aegypti* (Uji Pendahuluan)

	Daun Kecombrang		Bunga Kecombrang	
	LC ₅₀	LC ₉₀	LC ₅₀	LC ₉₀
Estimate	1,104	1,628	0,943	1,384
Lower bound	0,723	1,411	0,596	1,208
Upper bound	1,284	2,254	1,104	1,720

Berdasarkan hasil analisis probit pada uji pendahuluan pada sampel daun diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 1,104% dan LC₉₀ sebesar 1,628%. Sedangkan pada bunga diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 0,943% dan LC₉₀ sebesar 1,384%. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 1. Pada sampel daun nilai LC₅₀ yang diperoleh diatas 1% sedangkan pada sampel bunga nilai LC₅₀ berada dibawah 1%. Nilai rentang konsentrasi diambil dibawah nilai LC₅₀ sampai dengan diatas nilai LC₅₀, sehingga berdasarkan hasil uji tersebut dibuat rentang konsentrasi untuk uji lanjutan atau uji sesungguhnya untuk ekstrak daun yaitu 0,75%; 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75%; dan 2,0% sedangkan untuk ekstrak bunga kecombrang dibuat rentang konsentrasi uji lanjutan yaitu

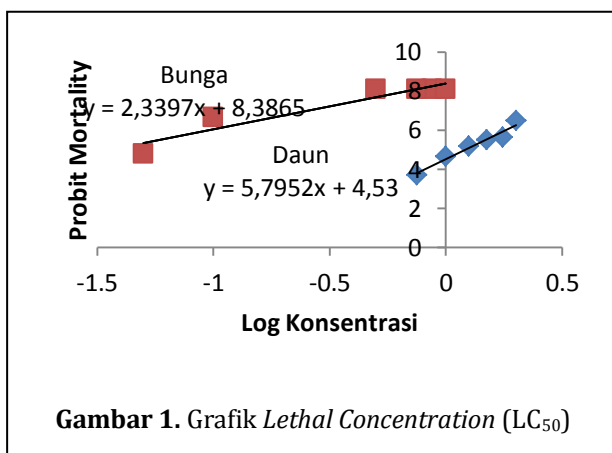
0,05%; 0,1%; 0,25%; 0,5%; 0,5%; 0,75% dan 1,0%. Rentang konsentrasi pada perlakuan pemberian ekstrak bunga lebih rendah dibandingkan rentang konsentrasi ekstrak daun, hal ini berdasarkan nilai LC_{50} sampel daun dan bunga kecombrang. Pengamatan dilakukan dalam beberapa waktu yaitu jam ke 1, 3, 6, 9 dan 24.

Uji Lanjutan

Rerata jumlah kematian larva tertinggi terdapat pada konsentrasi 2,0% yaitu 23,25 (93,2%) dan kematian paling rendah pada konsentrasi 0,75% (10%). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kecombrang maka semakin tinggi jumlah kematian larva *Ae.aegypti*. Demikian pula pada perlakuan pemberian ekstrak bunga kecombrang rerata jumlah kematian larva paling tinggi, yaitu 25 ekor (100%) terjadi mulai pada konsentrasi 0,25% sampai dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 1,0%. Sedangkan kematian terendah terjadi pada konsentrasi 0,05% (10,5%). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang maka semakin tinggi rerata jumlah kematian larva *Ae.aegypti*. Nilai LC_{50} dan LC_{90} dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai LC_{50} dan LC_{90} kematian larva *Ae.aegypti*

	Daun		Bunga	
	LC_{50}	LC_{90}	LC_{50}	LC_{90}
Estimate	1.204	2.053	0,053	0,095
Lower bound	1.074	1.782	0,047	0,084
Upper bound	1.328	2.632	0,059	0,116



Gambar 1. Grafik Lethal Concentration (LC_{50})

Pada perlakuan ekstrak daun kecombrang diperoleh nilai estimasi LC_{50} sebesar 1,204% dan nilai LC_{90} sebesar 2,053%. Sedangkan ekstrak bunga kecombrang diperoleh nilai estimasi LC_{50} sebesar 0,053% dan nilai LC_{90} sebesar 0,095%. Ekstrak daun kecombrang dapat membunuh 50% larva dimulai pada konsentrasi 1,074%

hingga 1,328%, sedangkan ekstrak bunga kecombrang dimulai pada konsentrasi 0,047% hingga 0,059%. Ekstrak daun kecombrang dapat membunuh 90% larva dimulai pada konsentrasi 1,782% hingga 2,632%, sedangkan ekstrak bunga dimulai pada konsentrasi 0,084% hingga 0,116%. Nilai LC_{50} dan LC_{90} ekstrak bunga lebih rendah dibanding ekstrak daun kecombrang.

Rerata kematian larva meningkat seiring bertambahnya waktu. Pada ekstrak daun rerata jumlah kematian larva tertinggi terdapat pada jam ke-24 yaitu 14,2 ekor (56,8%) dan kematian terendah pada jam ke-1 (15,68%). Sama halnya dengan ekstrak daun, pada ekstrak bunga rerata jumlah kematian larva tertinggi terdapat pada jam ke-24 yaitu 22,4 ekor (89,6%) dan kematian terendah terdapat pada jam ke-1 yaitu 11,7 ekor (46,8%).

Pada pemberian kontrol positif yaitu *Bacillus thuringiensis* (1 ppm) semua larva mengalami kematian 100% pada jam ke 3, sedangkan pada pemberian perlakuan ekstrak daun kecombrang tidak terjadi kematian larva 100% hingga jam ke 24. Berbeda dengan perlakuan ekstrak daun, pada pemberian perlakuan ekstrak bunga kecombrang terjadi kematian larva 100% hingga jam ke 24 untuk konsentrasi 0,25% (jam ke 24); 0,50% (jam ke 9); 0,75% (jam ke 3) dan 1% (jam ke 1). Pada pemberian kontrol negatif berupa air tidak terjadi kematian larva sampai dengan 24 jam pengamatan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji ekstrak daun terhadap larva *Ae.aegypti* menunjukkan bahwa ekstrak daun dan bunga kecombrang memiliki kemampuan sebagai biolarvasida. Pemberian ekstrak daun kecombrang menunjukkan adanya peningkatan kematian (mortalitas) larva *Ae.aegypti* seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, demikian pula dengan ekstrak bunga kecombrang. Ekstrak bunga kecombrang memiliki kemampuan membunuh larva *Ae.aegypti* pada konsentrasi yang lebih rendah/kecil dibandingkan dengan ekstrak daun kecombrang. Nilai LC_{50} dan LC_{90} ekstrak bunga kecombrang jauh lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak daun kecombrang. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga kecombrang lebih efektif membunuh larva *Ae.aegypti* dibandingkan ekstrak daun kecombrang. Semakin rendah nilai LC_{50} suatu ekstrak tanaman maka semakin baik karena semakin toksik tanaman tersebut. Menurut Meyer *et al.* (1982) nilai LC_{50} dapat digunakan untuk mengetahui tingkat toksisitas suatu ekstrak tanaman. Suatu

ekstrak tanaman dapat dianggap sangat toksik jika memiliki nilai LC_{50} dibawah 30 ppm (0,003%), dan dianggap toksik bila nilai LC_{50} sebesar 30 - 1000 ppm (0,003% - 0,1%).¹² Berdasarkan penelitian tersebut ekstrak bunga kecombrang dapat dikategorikan toksik.

Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan dengan menggunakan ekstrak bunga kecombrang yaitu penelitian Tarigan *et al.* (2014) dilakukan untuk melihat efektifitas ekstrak bunga kecombrang terhadap nyamuk *Aedes* spp. dengan cara menyemprotkan ekstrak bunga kecombrang ke tubuh nyamuk *Aedes* spp., penelitian ini menggunakan nyamuk *Aedes* spp. dewasa (*Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*) penelitian ini menemukan bahwa ekstrak bunga kecombrang memiliki kemampuan membunuh 50% populasi *Aedes* spp. pada konsentrasi $\geq 4,5\%$.¹³ Hal ini berarti bahwa bunga kecombrang juga efektif dalam membunuh nyamuk *Aedes* spp. dewasa. Berdasarkan hasil penelitian Lachumy *et al.* (2010) menemukan bahwa ekstrak bunga kecombrang memiliki kandungan senyawa aktif yang cukup kompleks seperti flavonoid, terpenoid, saponin, tannin, alkaloid dan anthraquinone¹⁴, sedangkan daun kecombrang memiliki kandungan senyawa aktif flavonoid yang cukup banyak.¹⁵ Kandungan senyawa aktif seperti tannin dapat bermanfaat sebagai antibakteri, antivirus dan antiparasit. Keberadaan senyawa tannin pada bunga kecombrang inilah yang dapat berperan sebagai racun/toksik bagi larva *Ae. aegypti*.

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa rerata kematian larva *Ae. aegypti* yang disebabkan pemberian ekstrak bunga kecombrang lebih besar dibanding rerata kematian larva *Ae. aegypti* yang disebabkan pemberian ekstrak daun kecombrang. Hal ini berarti ekstrak bunga kecombrang lebih efektif dalam membunuh larva *Ae. aegypti* dibanding ekstrak daun kecombrang.

Beberapa penelitian lain yang menggunakan ekstrak tanaman kecombrang juga pernah dilakukan, antara lain penelitian Virgianti *et al.*, (2015) tentang efektifitas ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai anti-oviposisi nyamuk *Aedes aegypti* diperoleh hasil bahwa ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi diatas 15% efektif sebagai anti-oviposisi nyamuk, yaitu dapat menurunkan jumlah peletakkan telur nyamuk.¹⁷ Penelitian Renaninggalih *et al.* (2014) tentang aktivitas penolak nyamuk minyak atsiri daun kecombrang diperoleh hasil bahwa indeks repelensi (IR) atau daya tolak minyak atsiri daun kecombrang sebesar 94,38% (>90%).⁶ Hasil ini juga didukung oleh penelitian Zuzani *et al.*, (2015) yang

menemukan bahwa minyak atsiri daun kecombrang efektif dalam membunuh rayap (*Coptotermes curvignathus* sp) dengan nilai LC_{50} sebesar 3,072%.¹⁸

Beberapa penelitian lain yang pernah dilakukan untuk mengetahui kemampuan tanaman sebagai biolarvasida untuk nyamuk *Ae. aegypti* antara lain oleh Susanna *et al.* (2011) menemukan bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki LC_{50} sebesar 2198,46 ppm.¹⁹ Ni'mah *et al.* (2014) menemukan ekstrak biji duku (*Lansium domesticum* Corr) memiliki LC_{50} sebesar 9367,5 ppm.²⁰ Arivia *et al.* (2012) menemukan ekstrak daun lidah buaya (*Aloe Vera*) memiliki LC_{50} yang berkisar antara 2,041% - 0,131%.²¹ Pratiwi *et al.* (2013) menemukan ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus*) memiliki LC_{50} sebesar 0,505%.²² Lailatul *et al.* (2010) menemukan ekstrak etanol limbah akar wangi (*Vetiveria zizanoides*) memiliki LC_{50} sebesar 1373,6 ppm.²³ Keseluruhan penelitian tersebut memiliki nilai LC_{50} dibawah nilai LC_{50} bunga kecombrang 0,053% yang ditemukan dalam penelitian ini, sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak bunga kecombrang lebih efektif dibandingkan beberapa ekstrak tanaman lain tersebut sebelumnya.

Bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu *Bacillus thuringiensis* maka hasil yang diperoleh baik ekstrak daun maupun bunga kecombrang masih kurang efektif dibandingkan dengan kontrol positif, akan tetapi ekstrak bunga kecombrang masih dapat dikembangkan sebagai alternatif larvasida. Ekstrak bunga kecombrang memiliki nilai LC_{50} yang rendah dan dikategorikan toksik bahkan mendekati sangat toksik. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi dan isolasi senyawa aktif yang terdapat dalam bunga kecombrang sehingga dapat diujikan kembali pada larva *Ae. aegypti*.

KESIMPULAN

Ekstrak bunga kecombrang lebih efektif membunuh larva *Ae. aegypti* dibanding ekstrak daun kecombrang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Blondine Christina, M.Kes dan Bapak Prof. Amrul Munif atas saran dan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ditjen P2M&PL. Kebijakan Program P2-DBD dan Situasi Terkini DBD Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2004.
2. Pusat Data dan Surveilans KK. Buletin Jendela Epidemiologi, Volume 2, Agustus 2010.
3. Lidia K, Levina E, Setianingrum S. Deteksi dini resistensi nyamuk *Aedes albopictus* terhadap insektisida organofosfat di daerah endemis demam berdarah dengue di palu (sulawesi tengah). *Mkm*. 2008;03(02).
4. Fuadzy H, Marina R. Potensi daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) Dc.) Sebagai larvasida *Aedes aegypti* (linn).*Aspirator*. 2012;4(April):7-13.
5. Naufalin, R Laksmi, JBS Kusnandar, F Sudarwanto, M Herastuti R. Aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang terhadap bakteri patogen dan perusak pangan. *JurnalTknologidan Industri Pangan*. 2005;XVI(2):119-125.
6. Wiryowidagdo S. Kimia dan farmakologi bahan alam. Jakarta: EGC; 2007.
7. Renaninggalih R, Mulkiya, Sadiyah ER, Si M. Karakterisasi dan pengujian aktivitas penolak nyamuk minyak atsiri daun kecombrang *Etingera elatior* (jack)R.M. Sm. In: *Prosiding Seminar Nasional Sains, Teknologi dan Kesehatan*. ; 2014:483-490.
8. Padmasari P., Astuti K., Warditiani N. Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% rimpang bangle. *J Farmasi Udayana*. 2013;2(4):1-7.
9. David, Arkemanan H. Evaluation of the oral toxicity of formaldehyde in rats. *Universa Mecina*. 2008;27(3):4-10.
10. WHO. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. 2005.
11. Edmi, F Kurniawan B. Uji efektivitas fraksi n-heksana ekstrak batang kecombrang (*Etingera elatior*) sebagai larvasida terhadap larva instar III *Aedes aegypti*. *MAJORITY (Medical J Lampung Univ*. 2012;1(1):50-61.
12. Adityo R, Kurniawan B, Mustofa S. Uji efek fraksi metanol ekstrak batang kecombrang (*Etingera elatior*) sebagai larvasida terhadap larva instar III *Aedes aegypti*. *MAJORITY (Medical J Lampung Univ*. 2013;2(5):156-164.
13. Meyer B, Ferrigni N, Putnam J, Jacobsen L, Nichols D, McLaughlin J. 48. Brine shimp : A Convenient General Bioassay for Active Plants Constituents. *Journal of Medicinal Plant Research*. 1982;45(1):31-34.
14. Andriani L, Batubara R. Pemberian variasi konsentrasi maserat bunga kecombrang (*Etingera elatior* Jack R . M . Sm) sebagai bioinsektisida terhadap nyamuk *Aedes* spp. *Peronema For Sci J*. 2014;3(1):56-61.
15. Lachumy SJT, Sasidharan S, Sumathy V, Zuraini Z. Pharmacological activity, phytochemical analysis and toxicity of methanol extract of *Etingera elatior* (torch ginger) flowers. *Asian Pac J Trop Med*. 2010;3(10):769-774. doi:10.1016/S1995-7645(10)60185-X.
16. Miean KH, Mohamed S. Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin, and apigenin) content of edible tropical plants. *J Agric Food Chem*. 2001;49(6):3106-3112. doi:10.1021/jf000892m.
17. Hidayatulloh N, Kurniawan B WA. Efektivitas Pemberian Ethanol 70% Akar Kecombrang (*Etingera elatior*) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti* sebagai Biolarvasida Potensial. *MAJORITY (Medical J Lampung Univ*. 2013;2(5):95-104.
18. Virgianti D, Masfufah S. Efektifitas ekstrak daun kecombrang (*Etingera elatior*) sebagai antioviposisi nyamuk *Aedes aegypti*. *J Kesehat Bakti Tunas Husada*. 2015;14(1):107-112.
19. Zuzani F, Harlia, Idiawati N. Aktivitas termitisida minyak atsiri dari daun cekalok (*Etingera elatior* (jack) rm. Sm.) terhadap rayap *Coptotermis curvignathus*. pada tanaman karet. *JKK*. 2015;4(3):16-21.
20. Susana, Dewi RA. The using of leaves of umbrella tree as larvaciding to kill *Aedes aegypti* larvae. *Ekol Kesehat*. 2011;vol. 2:68-89.
21. Ni'mah T, Oktarina R, Mahdalena V, Asyati D. Potensi ekstrak biji duku (*Lansium domesticum* Corr.) terhadap *Aedes aegypti*. *Bul Penelit Kesehat*. 2014;43(2):131-136.
22. Arivia S, Kurniawan B, Zuraida R. Efek larvasida ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap larva *Aedes aegypti* Instar III. *Med Journal Lampung Univ*. 2012;2337-3776:137-146.
23. Pratiwi Y, Haryono T, Rahayu S. Efektivitas ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Lentera Bio*. 2013;2(3):197-201.
24. Lailatul LK, Kadarohman A, Eko R. Efektivitas biolarvasida ekstrak etanol limbah penyulingan minyak akar wangi (*Vetiveria zizanoides*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Culex* sp., dan *Anopheles sundaicus*. *J Sains dan Teknol Kim*. 2010;1(1):59-65.